

M. Almeida, L. Bragança, P. Silva, S. Silva, R. Mateus, J. Barbosa, C. Araújo (Eds.)
© 2012 Os Autores e os Editores. Todos os direitos reservados.

Benefícios Energéticos da Construção em Terra para Habitações Populares de Portugal

Guilherme Castanheira

University of Minho, School of Engineering, Department of Civil Engineering, Guimarães, Portugal
guilhermecastanheira@hotmail.com

Luís Bragança

University of Minho, School of Engineering, Department of Civil Engineering, Guimarães, Portugal
braganca@civil.uminho.pt

RESUMO: Neste momento em que os estados membros da União Europeia buscam formas de reduzir a utilização de recursos naturais e poupar o uso de energias, surgem algumas questões: as tecnologias usuais de construção trouxeram benefícios ou transformaram-se em técnicas consumidoras de recursos energéticos em prol da civilização. Será benéfico o retorno de técnicas tradicionais de construção como tentativa para facilitar o aparecimento de edifícios com emissão zero de carbono? Este artigo pretende demonstrar os possíveis benefícios energéticos da utilização da terra para construção de habitações populares em Portugal.

1 INTRODUÇÃO

O Homem utiliza a terra para construção de habitações e cidades há cerca de dez mil anos, sendo uma das técnicas mais antigas e um dos primeiros materiais de construção a ser utilizado para tal destino. A terra possibilita uma infinidade de aplicações, sendo utilizada nas mais variadas edificações. Imagina-se que quase todas as culturas antigas tenham utilizado o solo para a construção de casas, palácios, municípios, fortalezas e obras religiosas, levando esta utilização generalizada da construção com terra - em seis dos sete continentes do mundo - a ser um dos patrimónios mais diversificados e universais da Humanidade (Correia, 2006).

Estima-se que cerca de 1/3 da população mundial vive em edifícios construídos em terra, e que nos países em vias de desenvolvimento este número possa ascender a mais de metade da população (Minke, 2006). Vemos assim a dimensão que esta metodologia de construção assume no panorama construtivo mundial, sendo de grande importância como técnica construtiva nos países subdesenvolvidos e em vias de desenvolvimento, e que podem vir a ter esta importância também nos países desenvolvidos e industrializados.

1.1 Construindo com terra, no mundo e em Portugal

Nos países subdesenvolvidos, como é o caso de países do continente Africano, as técnicas de construção em terra tem ajudado a população a satisfazer as suas necessidades construtivas, de habitação e serviços. Devido a existência de dificuldades e falta de recursos a materiais e técnicas industriais, tais como a construção com tijolos cerâmicos, betão, cimento, aço, entre outros, estas necessidades são satisfeitas com materiais e técnicas locais, muitas vezes de autoconstrução. Institutos como o CRAterre (Centro Internacional de Construção em Terra) têm trabalhado no sentido do reconhecimento dos materiais da Terra como uma resposta válida para os desafios ligados à proteção do ambiente, a preservação da diversidade cultural e da luta contra a pobreza. Este instituto auxilia autoridades locais de diversas regiões na gestão das questões de ordenamento do território, contribui para melhorar as condições de vida dos mais desfavorecidos e

desenvolve capacidades nas comunidades, ensinando metodologias e técnicas a serem utilizadas na construção de suas próprias habitações. O instituto ajuda o crescimento e desenvolvimento sustentável destas comunidades, permitindo que as pessoas controlem o seu próprio ambiente.

Nos países desenvolvidos - França, Alemanha, Inglaterra, EUA e Austrália - têm-se verificado uma crescente preocupação com a sustentabilidade e pela procura por técnicas, materiais e produtos com menor impacto ambiental, devido aos enormes gastos energéticos e poluições (emissões de CO₂) associadas à produção e utilização de materiais de construção. Nestes países a construção em terra está a renascer, e apresenta-se, hoje em dia, não só como construção de cariz popular mas também em obras de arquitetura contemporânea. É neste quadro que a terra parece ter algum potencial de desenvolvimento, uma vez que é um material natural em abundância, reciclável, ecológico e sustentável.

A terra como material de construção tem uma pluralidade muito grande a nível de técnicas e elementos construtivos. Sendo assim, esta pode ser escavada, empilhada, modelada, prensada, apiloada (compactada), recortada, extrudida e moldada. Pode servir também para fazer o recobrimento, o enchimento ou a cobertura de estruturas. Existem diversos modos de construir e podem ser utilizadas diversas técnicas construtivas consoante o tipo de terra disponível. Dentro das principais técnicas tradicionais de construção baseadas no uso da terra em Portugal, encontram-se o tabique, o adobe e a taipa (Figura 1), sendo que a última foi a mais disseminada. A taipa era a técnica mais utilizada, até meados dos anos cinquenta do século XX, no Baixo Alentejo e sul do Alto Alentejo. O adobe foi utilizado mais ao centro litoral, em Aveiro especificamente. As construções em terra foram deixadas de lado com o surgimento do betão, que é actualmente o material mais utilizado. Outro sistema de construção sustentável, mas que não tem sido muito difundido em Portugal, é o bloco de terra compactado (BTC). Este último é recente, sendo ainda poucos os exemplos de construções existentes.



Figura 1. Construção contemporânea em taipa, Mercado de São Luís em Odemira (fonte: Teresa Beirão, 2003).

2 BENEFÍCIOS

As construções em terra trazem benefícios ambientais, sociais, culturais e económicos. Para a construção de habitações populares elas podem ter um significado ainda melhor, vindo a recuperar a tradição histórica desta tipologia de construção em Portugal, valorizando sua cultura. Sendo um material em abundância e disponível em grande maioria das regiões, o uso da terra crua para construções sociais surge como uma resposta possível para as edificações ecoeficientes e sustentáveis. As vantagens para esta tipologia de construção, além da disponibilidade abundante, estão em economia de custos financeiros, economia de recursos energéticos, metodologia de construção simples e razoável, pode ser facilmente reciclada, diminui a dependência de recursos não sustentáveis, redução dos níveis de energia incorporada, redução de emissões de CO₂ dos processos industriais, redução do uso de substâncias químicas nocivas, elevada massa térmica (adequada para uso de arquitetura solar passiva), equilibra e melhora a humidade do ar interior, redução do uso de transportes (utilização de matéria prima local), maior potencial de reciclagem e redução de resíduos, boa resistência ao fogo, versátil e flexível (variações de tipologias de edificações), pode ser utilizada para criação de empregos locais.

São muitas as vantagens, que combinadas a bons projetos de arquitetura e com a utilização de metodologias adequadas podem resultar em economia energética. “Portugal apresenta uma situação privilegiada para o uso da terra para a construção, tanto em termos climáticos e geográficos, como culturais. Podemos assumir um papel de vanguarda no campo da sustentabilidade da construção e que poderia ser um motor de desenvolvimento económico do setor da construção”

(Lourenço em Fernandes e Correia, 2005). Pretende-se utilizar o conhecimento de técnicas tradicionais de construção em terra com metodologias contemporâneas, com o objetivo de resguardar a memória histórica desta tipologia de construção em Portugal e incentivar entidades públicas e particulares a construírem habitações de caráter social, servindo como exemplo. Tradicionalmente era comum a construção em terra por envolvimento de um grupo de vizinhos. Conforme o arqueólogo Cláudio Torres “era hábito, até há poucas décadas, assistir à participação de toda a comunidade na construção de uma casa que, finalmente, sancionava e cumpria um dos rituais do casamento: em poucos dias e sem quaisquer despesas com materiais de construção, os nubentes viam levantadas todas as paredes da sua futura habitação”. É com este fundamento que se pretende verificar a possibilidade de implantação desta técnica construtiva para estas moradias.



Figura 2. Técnica tradicional, construção em taipa.

Uma edificação ecoeficiente deve ser concebida de forma a assegurar uma gestão eficiente dos consumos energéticos (Mateus, 2006). O processo de energia elétrica apresenta elevado impacto ambiental, devido a grande quantidade de gases poluentes emitidos e a utilização de matéria-prima não renovável. O uso contínuo de energia em edifícios constitui, provavelmente, seu maior impacto ambiental. Aposta-se na utilização de terra para conceção dos edifícios como alternativa para a redução destes altos consumos e impactos ao meio ambiente.

A terra é um material natural, não gasta recursos para o seu desmantelamento, pois sendo um material renovável, contribui para diminuição do consumo energético durante a fase de transformação e contribui para a preservação dos recursos naturais. Utilizar a terra do próprio local para a construção é um dos fundamentos básicos, que garante um baixo índice de energia primária incorporada, não havendo gastos com a produção e deslocação de materiais, diminuindo custos económicos e energéticos (utilização de menos energia e menor emissão de gases poluentes - maquinários industriais e meios de transporte). A construção em terra tem a característica de ser resistente e não necessitar de muitas manutenções, com um ciclo de vida prolongado. Pela facilidade do sistema construtivo, o uso de mão de obra não especializada somado a possibilidade de execução pelos próprios utilizadores, podem-se reduzir os custos económicos e energéticos. Para construção em terra não há necessidade do uso de máquinas de apoio, apenas o trabalho laboral, evitando as emissões de gases poluentes. É por esta razão que se o trabalhador for o beneficiário, os custos com a mão de obra são reduzidos. Neste caso seria interessante a disponibilização de orientação de especialistas para condução de palestras e workshops a respeito das técnicas possíveis de construção em terra. Estes cursos podem ser utilizados para especialização de um determinado tipo de mão de obra, gerando oportunidade de um novo mercado de trabalho para a comunidade, bem como a salvaguarda na tradição da construção em terra de Portugal.

Construções em terra possuem paredes relativamente espessas (superiores a 30cm), possuindo uma elevada massa por unidade de superfície. Edifícios construídos com esta tecnologia possuem inércia térmica elevada, mas talvez a terra seja insuficiente como isolante térmico para algumas regiões, onde a adição de fibras orgânicas podem melhorar este desempenho (Berge, 1999). Esta construção funciona muito bem quando acompanhada de Tecnologias Solares Passivas (Figura 3), que tem como finalidade a utilização da energia solar para aquecimento ou arrefecimento de ambiente através de uma conveniente conceção e construção dos edifícios, de

modo a criarem condições de conforto sem o recurso a sistemas auxiliares de aquecimento ou de arrefecimento. Como estratégias de aquecimento passivo, as paredes em terra, por possuírem elevada inércia térmica, atuam como volante de inércia nas mudanças de temperatura do interior dos edifícios, atrasando o aquecimento dos espaços interiores quando a temperatura interior baixa durante a noite, através da libertação da energia armazenada, nas paredes de terra, durante o dia (Mateus, 2006). Como estratégias de arrefecimento podem ser incorporados sistemas para o controlo de ganhos solares, sistemas de ventilação cruzada, arrefecimento por evaporação, pelo solo ou radiativo. Não são apenas os materiais que ajudam a eficiência energética de um edifício, mas a união destes e as metodologias de construção somados ao conhecimento dos profissionais envolvidos na conceção dos projetos. Bons projetos arquitetónicos podem dar origem a habitações que não necessitem de sistemas de aquecimento e arrefecimento, reduzindo assim o uso de energias para o conforto interno de seus futuros habitantes, que corresponde a 25% da energia utilizada pelos edifícios residenciais em Portugal.

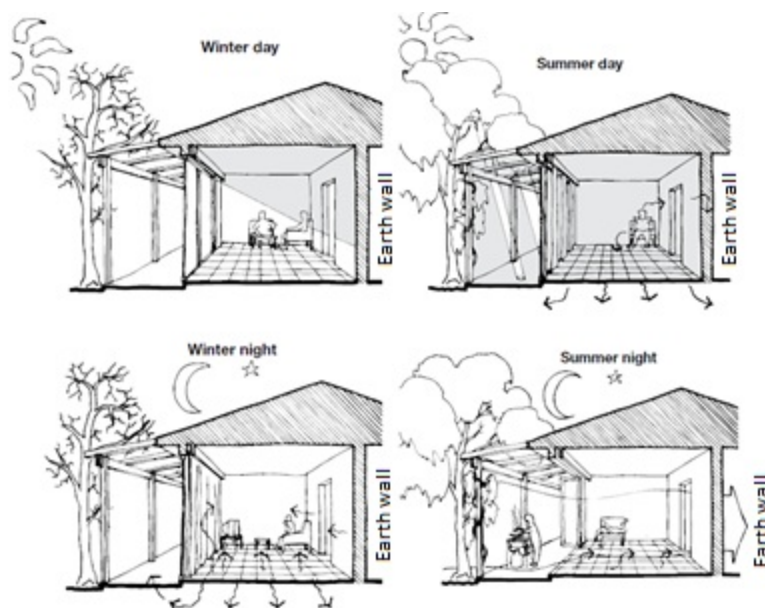


Figura 3. Arquitectura solar passiva (fonte: <http://www.yourhome.gov.au>).

3 CASO DE ESTUDO

Em países do continente Africano, muitas comunidades estão a ser treinadas por instituições para a construção das suas moradias. Estas instituições ajudam entidades a preservarem sua cultura e seu ambiente natural, economizando a utilização dos recursos energéticos para que as comunidades desenvolvam-se com sustentabilidade. O instituto CRAterre vem desenvolvendo trabalhos em comunidades de países mais necessitados. No Uganda, na cidade de Bushennyi, foi desenvolvido, entre 2002 e 2004, um projeto piloto para construção de casas populares e edifícios públicos (escolas), com o intuito de preservar o património cultural desta cidade.

Bushenny foi uma das cidades escolhidas pelo governo do Uganda para implantar este projeto em parceria com o departamento de Arquitetura da Universidade Makerere Kampala (MaK) e uma ONG ugandesa, Rukararwe Partnership Workshop for Rural Development (RPWRD), que iriam ser liderados e treinados por membros do instituto CRAterre.

O primeiro passo foi de estudos preliminares da região, seguido de uma conceção técnica e definição da estratégia de desenvolvimento a serem realizados. Foram estudadas as atividades locais e os impactos económicos, sociais e ambientais do projeto. Os métodos de construção local foram analisados, pretendendo-se dar continuação as técnicas tradicionais, porém acrescentadas de novos conhecimentos, que garantam a durabilidade das novas edificações, a fim de minimizar o uso de recursos energéticos e promover conforto a população.

Três foram as técnicas tradicionais encontradas em Bushenny, wattle and daub (Figura 4 - estrutura de madeira preenchida com terra), tijolos cerâmicos e adobe. A primeira representava

89% das construções da população, e a qual apresentava a pior degradação, com pequena durabilidade. Além disso, o uso desta metodologia corresponde a necessidade de 136.000 árvores por ano para construção de novas moradias. Os tijolos cerâmicos são o material mais utilizado para a construção de edifícios públicos, e o sonho de consumo para os que querem construir suas residências. Este é responsável por um alto índice de desmatamento, pois sua indústria utiliza as árvores como combustível de seus maquinários, e os produtos são de má qualidade. O adobe era uma tecnologia recente para a cidade, e a qual demonstrava um bom resultado, e onde foi um dos focos do projeto.



Figura 4. Residência construída com o sistema wattle and daub (fonte: CRAterre.org).

No projeto foram desenvolvidos metodologias que aproveitassem as técnicas tradicionais de construção mas com a perspectiva de uma melhoria. Sendo a terra um material em abundância naquela região, e pelo material de construção existente ter preço elevado e má qualidade, foram introduzidos estudos para estimular a adoção do adobe e do bloco de terra comprimida (BTC) para construção das novas moradias (Figuras 5 e 6). A técnica da estrutura em madeira com preenchimento de barro foi adaptada e melhorada, para permitir que a tradição não seja perdida, preservando a cultura histórica da comunidade. Com a introdução de cursos de especialização para a comunidade, organizados pelos parceiros do projeto, conseguiu-se um acréscimo de moradias com melhores condições, criação de escolas para a população e um novo mercado de trabalho surgiu para a comunidade, que obteve certificados de especialização para diversas atividades dentro da construção.



Figuras 5 e 6. Preparação de adobe e BTC (fonte: CRAterre.org).

Este tipo de projeto foi impulsionado com o cariz social e sustentável, assim como para redução energética. O projeto permitiu o uso da terra do próprio local para a construção, garantindo baixo índice de energia primária incorporada, pois não havia gastos energéticos com a produção e nem de emissões de poluentes de máquinas e transportes. As novas adaptações reduziram a utilização de recursos naturais (uso da madeira como combustível na indústria), ajudando a preservar o desmatamento. O uso adequado de terra para conceção dos edifícios (Figura 7 e 8) aumentou sua resistência, reduzindo sua manutenção e prolongando seu ciclo de vida. Como fazia parte do projeto a especialização da comunidade, com ensinamentos de novas metodologias de construção com terra para as edificações, o uso de mão de obra local reduziu os custos

económicos e energéticos. Para construção em terra não há necessidade do uso de máquinas de apoio, apenas o trabalho laboral, não existindo emissões de gases poluentes. É por esta razão que se o trabalhador for o beneficiário, os custos com a mão de obra são reduzidos.



Figuras 7 e 8. Modelo de habitação popular e escola pública (fonte: CRAterre.org).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo analisa brevemente as metodologias de construção em terra existentes, e que podem ser utilizadas em prol de construções de habitações populares portuguesas com eficiência energética. Aproveitando a situação privilegiada de Portugal para o uso de terra para a construção, tanto em termos climáticos e geográficos, como culturais, procura-se demonstrar os benefícios energéticos, ambientais, económicos e sociais que este tipo de construção pode originar, quando bem orientada. Pretende-se ainda chamar atenção para recuperação da tradição que o país possui neste tipo de construção e utilizá-lo em benefício da sociedade, incentivando governos e entidades a abraçarem a causa. As tecnologias tradicionais podem ser atualizadas e modernizadas, como ocorreu no Uganda, para que se tire um melhor proveito das técnicas sem perder a sua referência histórica. A terra é um recurso que deve ser aproveitado, sendo seu uso, talvez, uma oportunidade para facilitar a economia de energia e a utilização de recursos não renováveis, tendo como foco edificações ecoeficientes.

REFERÊNCIAS

- Australian Government 2010. Your Home Technical Manual: Passive Design. Disponível online em <<http://www.yourhome.gov.au/technical/fs45.html>>.
- Berge, B. 1992. *Ecology of Building Materials*. Oxford: Architectural Press.
- Correia, M. 2007. *Taipa no Alentejo*. Lisboa: Argumentum.
- European Commission. 1999. *A Green Vitruvius: Principles and Practice of Sustainable Architectural Design*. London: James & James.
- European Commission. 2005. *Earth Architecture in Uganda*. France: CRAterre. Disponível online em <<http://craterre.org/diffusion:ouvrages-telechargeables/?type=&perpage=&page=3>>.
- Fernandes, M. & Correia, M. 2005. *Arquitectura de Terra em Portugal*. Lisboa: Argumentum
- Mateus, R. & Bragança, L. 2006. *Tecnologias Construtivas para Sustentabilidade da Construção*. Porto: Prometeu.
- Minke, G. 2005. *Building with earth: design and technology of a Sustainable Architecture*. Berlin: Kindle Edition.
- Zami, M. & Lee, A. 2009. Use of Stabilized Earth in the Construction of Low Cost Sustainable Housing in Africa: An Energy Solution in the Era of Climate Changes. *Archnet-IJAR, International Journal of Architectural Research*, Volume 3 - Issue 2: pages 51-65. Disponível online em <http://archnet.org/gws/IJAR/9961/files_9501/3.2.04%20-m.zami%20and%20a.%20lee-pp51-65.pdf>.
- Walker, P. 2001. *The Australian earth building handbook*. Sydney: Standards Australia.